Über die Meteoriten von Mocs.

Von dem c. M. G. Tschermak.

(Mit 2 Tafeln.)

Die Erscheinungen, welche beim Niederfallen des Meteoritenschwarmes am 3. Februar l. J. um 3 Uhr 45 Min. Nachmittags bei Mocs (spr. kurz Motsch) unweit Klausenburg in Siebenbürgen beobachtet wurden, sind in einer Abhandlung des Herrn Prof. A. Koch, welche ich in der Sitzung am 2. März vorlegte, beschrieben, woselbst auch viele Beobachtungen über die aufgesammelten Steine mitgetheilt werden.

Da seither viele von den Steinen nach Wien gelangten, so hatte ich Gelegenheit, einige Beobachtungen auszuführen, welche jene Angaben vervollständigen. Dabei wurde ich vorzugsweise durch die reiche und sorgfältig ausgewählte Suite, welche in der Sammlung Sr. Exc. des Herrn Staatsrathes Freiherrn v. Braun enthalten und gewiss die schönste dieses Falles ist, unterstützt.

Die Form der Meteoriten von Mocs ist im Allgemeinen derselben Art wie jene, welche in ähnlichen Fällen, z. B. Pultusk, Hessle beobachtet wurden, doch erhielt ich den Eindruck, als ob scharfkantige Formen unter den Mocser Meteoriten viel häufiger wären. Die Mannigfaltigkeit der äusseren Gestalt dieser Steine ist gross. Abgerundete knollenförmige Meteoriten sind gewöhnlich, viele sind von länglicher oder stumpf-pyramidaler Form. Von diesen stechen die scharfkantigen prismatischen Gestalten sehr ab, die namentlich an kleineren Stücken vorkommen und welche zuweilen als flache, fast rechtwinkelige Prismen erscheinen. Scharfkantige pyramidale oder tetraëdrische Umrisse sind an den mittleren und kleinen Exemplaren häufig, seltener die schildförmigen oder flach glockenförmigen Gestalten, unter den kleineren kommen auch birnförmige Exemplare vor.

Der Vorstellung gemäss, dass die Steine bei ihrem Fluge durch die Atmosphäre an der Oberfläche angeschmolzen und abgerundet werden, hat man sich alle Abrundungen durch scharfe Kanten ersetzt zu denken, um zu der Form zu gelangen, welche die Meteoriten vor dem Zusammentreffen mit unserem Planeten besassen. In dieser Art ergänzt, würden die Formen vollkommen denjenigen entsprechen, welche beim Zersprengen eines Massengesteines entstehen oder jenen, welche beim freiwilligen Zerfallen eines Gesteines von unregelmässiger Absonderung auftreten. Da indessen unter den Mocser Meteoriten abgestutzt pyramidale und prismatische Formen öfter vorkommen, als dieses bei einer unregelmässigen Absonderung wahrscheinlich ist, so muss geschlossen werden, dass jenes Gestein, von welchem diese Meteoriten herstammen, eine Tendenz zur prismatischen Absonderung besessen habe. Dies entspricht aber vollkommen der Beschaffenheit des Meteoriten, dessen Gefüge einem primären vulkanischen Tuffe entspricht.

Die Oberfläche ist an den gerundeten Exemplaren nach allen Seiten gleichartig, aus ebenen oder flach gekrümmten Elementen bestehend, welche stellenweise mit Gruben wechseln. An vielen Exemplaren aber, welche auch scharfe Kanten zeigen, beobachtet man dreierlei Arten der Oberfläche: 1. vollkommen eben oder flach gekrümmt mit rundlichen oder flach gezogenen Vertiefungen, bisweilen mit einer oder der anderen tiefen, stark eingezogenen Grube oder 2. stark uneben und grob gekörnt, mit Abrundung der kleinen Höcker und Unebenheiten. In diesen beiden Fällen ist die Oberfläche gänzlich mit einer dunklen Rinde überzogen; 3. rauh, nur wenig mit Rinde überzogen, im Übrigen weisslich, den erdigen Bruch zeigend. Diese Unterschiede entsprechen auch drei verschiedenen Altersstufen der Oberfläche. Sobald die Steine mit planetarischer Geschwindigkeit in die Atmosphäre eindringen, erhitzen sich dieselben an der Oberfläche und es erzeugt sich daselbst eine Schmelze, welche beständig durch den Widerstand der Luft abgeblasen wird. Die wegfliegenden glühenden Schlackentröpfchen bilden nach der zuerst von Haidinger ausführlicher dargestellten Ansicht die Feuerkugel oder eine feurige Wolke und bleiben oft noch später in der Form eines Rauch-

streifens sichtbar.[1] Die oberflächliche Erhitzung erzeugt aber eine plötzliche Ausdehnung der äusseren Theile des Steines, während das Innere die Temperatur nur langsam annehmen kann, daher sich bedeutende Spannungen erzeugen, welche oft zum Bersten der Steine führen. Daraus erklärt sich das knatternde Getöse, welches bei dem Niederfallen der Steinregen beobachtet wird und auch diesmal wahrgenommen wurde. Diejenige Oberfläche des Steines, welche während der ganzen Dauer des Fluges durch die Atmosphäre dem Abschmelzen ausgesetzt ist, also eine alte Fläche ist, wird schliesslich eine im Allgemeinen flache Rundung und Wölbung zeigen. Eine Fläche hingegen, welche erst beim Bersten in der Atmosphäre neu entstanden ist, wird keiner so lange dauernden Abschmelzung ausgesetzt sein, sie wird daher die Natur der rauhen Bruchfläche noch erkennen lassen und wird uneben und grob gekörnt erscheinen, obgleich sie ganz mit Schmelz überzogen ist. Eine Fläche endlich, die erst bei einer verhältnissmässig spät erfolgten Berstung, also knapp vor dem Niederfallen entstand, wird sich nur unvollkommen mit Schmelz bedecken können, also nur wie angeraucht erscheinen und vielfach noch die innere Beschaffenheit des Meteoriten darbieten.

Die nicht selten vorkommenden tief eingezogenen Gruben und Ausrandungen, die an den vorliegenden Exemplaren bis 30 Mm. Tiefe haben, rühren ersichtlich von ursprünglich vorhanden gewesenen blinden Sprüngen her, welche durch die höhlende Wirkung der glühenden und wirbelnden Luft vertieft und verbreitert wurden. An einigen Exemplaren gaben sich derlei Sprünge, welche einem sehr grobsplitterigen Bruche des Meteoritengesteines entsprechen, deutlich zu erkennen, zugleich traten an diesen Stellen jene Vertiefungen in halber Vollendung auf.

Die Rinde ist im Allgemeinen ziemlich dick, bis zu $^1/_2$ Mm. und darüber, was der erdigen Beschaffenheit des Inneren entspricht. Die compacteren Steine haben eine dünnere Rinde, z. B. Knyahinya, ganz compacte fast keine Rinde, z. B. Busti. Man unterscheidet an den Mocser Meteoriten dreierlei Rinden: 1. schwarz, matt bis schaumig; 2. braun, matt; 3. braun bis

---

[1] Vergl. meine Abh. über d. Meteoriten v. Goalpara und die leuchtende Spur der Meteore. Diese Ber. Bd. LXII, Abth. 2, Dec. 1870.

kupferroth, schwach glänzend. Die beiden letzteren Arten sind dünne Rinden, die glänzende kommt nur auf der Rückenseite der orientirten Steine vor.

Wenn man den schwarzen, matten Firniss etwas genauer, namentlich im Sonnenlichte betrachtet, erkennt man viele Ungleichartigkeiten, indem darin auch oft helle, gelbe, rothe und braune Stellen vorkommen, unter welchen die gelben den meisten Glanz haben. Der schaumige Firniss erscheint hingegen vollständig schwarz. Die schwarze Rinde zeigt das Zerspringen in kleine eckige Felder, welches dem Zerspringen der Glasur an Thonwaaren entspricht, besonders deutlich und zwar umsomehr, je dicker die Rinde.

In der schwarzen und in der dünneren bräunlichen Rinde zeigen sich mehrere Erscheinungen, welche für diese Meteoriten besonders charakteristisch sind. Die eine ist das häufige Vorkommen kreisrunder Flecken, welche glänzend oder auch matt sind. Man überzeugt sich leicht, dass es die Querschnitte von Kügelchen seien und erkennt öfters die Textur der Kügelchen an der feinen Zeichnung jener Flecken. Fig. 1 auf beifolgender Tafel stellt die vergrösserte Ansicht eines Scheibchens dar, welches die körnige Textur eines Olivinkügelchens verräth, Fig. 2 und 3 stellen zwei solche Scheibchen dar, deren Zeichnung vollkommen den aus Bronzit oder Enstatit bestehenden Kügelchen entspricht. An den matten Scheibchen ist die Textur weniger deutlich ausgesprochen. Selten finden sich viele kleine gelbe Scheibchen, die vertieft liegen und stark glänzen, also ein Silicat verrathen, welches leichter schmelzbar ist, als Bronzit und Olivin. Ich beziehe dieselben auf einen Diopsid. Aus dem Durchmesser der Scheibchen kann man auf die Grösse der Kügelchen schliessen. Der grösste Durchmesser, den ich beobachtete, betrug 12 Mm. Kleine Scheibchen entsprechen öfters dünnen Kugelsegmenten, die fast nur in der Rinde liegen. Durch Erschütterung fallen solche bisweilen aus der Rinde heraus und hinterlassen eine runde weisse Vertiefung.

Die Scheibchen werden auch an anderen Meteoriten, z. B. an denen von Pultusk beobachtet, aber selten so gross, schön und zahlreich, wie hier. Öfters ragen aber auch ganze Kügelchen ein wenig aus der Rinde hervor oder es zeigen sich stumpfeckige kleine Höcker, welche Olivinkörnern entsprechen. Diese Höcker

sind gewöhnlich mit einer rothen Haut überzogen oder mit einem rothen Hofe umgeben, daher die rothen Fleckchen in der Rinde. Manche der Höcker endigen in ein glashelles Knötchen.

Die andere Erscheinung, welche oft beobachtet wird, ist das Auftreten von Eisenkügelchen oder Eisenknötchen, die an der Oberfläche schwach grau auch roth oder bläulich angelaufen sind und verschiedene Stadien der Abschmelzung darbieten. Viele sehen geflossen aus, andere gehen in einen einzelnen Faden oder in ein Fadenbüschel aus, die feinen Eisenfäden verlieren sich endlich in der Rindenschmelze. Die Fig. 4 bis 8 stellen einige dieser angeschmolzenen Eisenkörnchen dar. Um die Körnchen herum bilden sich kreisförmige oder elliptische Vertiefungen, manche dieser Grübchen enthalten nur mehr einen kleinen Rest von Eisenschmelze, viele sind ganz leer. Die kleinen, oft vollkommen runden leeren Grübchen, welche oft auftreten, sind demnach von früher vorhandenen Eisenkörnchen abzuleiten, mitunter mag es auch vorkommen, dass der Rest eines lockeren Silicatkügelchens herausgeblasen wird. Die Bildung der Grübchen um die Eisenkörner hat man sich wohl dadurch zu erklären, dass der entstehende Eisenstaub sich oxydirt und das gebildete Eisenoxydul mit den benachbarten Silicatkörnchen zu einer leichter schmelzbaren Schlacke vereinigt, welche im flüssigen Zustande fortgeblasen wird. Demnach wäre es ein Herausätzen der um das Eisen gelagerten Silicate. Ähnlich wie das Eisen erscheinen auch Körner von Magnetkies in der Rinde. Sie liegen etwas vertieft, sehen angebrannt aus und sind mit einer matten grauen Schichte bedeckt.

Viele der Mocser Steine zeigen auf einer Seite radiale Riefen, welche leicht als eine Drifterscheinung erkannt werden, oder sie zeigen wenigstens zweierlei Rinde und zwischen beiden ringsherum im Sinne eines grössten Kreises verlaufende Säume von Schlackenschaum, oder endlich an scharfen Kanten auf einer Seite schwache Anhäufungen oder Überwallungen von feinschaumiger Schmelze. Dadurch ist also die Orientirung vieler Steine deutlich ausgesprochen. Auf die Einzelnheiten der Erscheinung einzugehen, halte ich nicht für nöthig, da dieselben von Haidinger seit 1860 [1] wiederholt hervorgehoben und von G. v. Rath

[1] Diese Berichte Bd. XL, pag. 525.

für den Steinregen von Pultusk [1] sehr genau beschrieben wurden, doch mag dasjenige hier bemerkt werden, was an dem Falle von Moes besonders hervortritt.

Die Steine, welche nicht orientirt sind, müssen während des Fluges durch die Atmosphäre die verschiedensten Drehungen erfahren haben. Sie erscheinen auf allen Seiten gleichartig abgeblasen und haben überall die gleiche dunkle bis schwarze Rinde. Die orientirten Steine müssen entweder während der ganzen Dauer des Fluges oder wenigstens während des letzten Theiles desselben dieselbe Lage in Bezug auf ihre Bahn eingehalten, höchstens eine Drehung um eine in der Bahn liegende Axe erfahren haben. Da sich die Gestalt der Steine innerhalb der Atmosphäre durch das Bersten und Abspringen einzelner Theile häufig verändert, so wird eben dadurch und durch den eintretenden Rückstoss die schon vorhandene Orientirung nicht selten wieder verloren gehen. Andererseits werden grössere Überreste oder kleinere Splitter öfters erst von dem Augenblicke der Berstung an eine Orientirung erlangen. Ein Beispiel dafür ist der in meiner Sammlung befindliche, beiläufig tetraëdrische kleine Stein von 105 Grm. unter Fig. 9, dessen Brustseite eine ziemlich scharfe Kante und eine sehr deutliche Drift besitzt und dessen Rückenseite einen Saum von schaumiger Schmelze sehr ausgesprochen zeigt. Hier bemerkt man jedoch eine neue, sehr rauhe Fläche n, die eben erst überrindet ist und deren Beschaffenheit erkennen lässt, dass der Stein erst in der Atmosphäre von einem grösseren Exemplare abgetrennt wurde. Die gegenwärtige Orientirung desselben ist aber eine vollkommen selbstständige, dieselbe muss daher erst nach dieser Abtrennung erfolgt sein.

Die Formen der orientirten Steine sind sehr mannigfaltig. Die schildförmigen und glockenförmigen Exemplare haben die schärfste Orientirung. Hier ist die grössere Fläche immer Brustseite. Aber auch an allen übrigen Formen macht sich die Regel geltend, dass die Brustseite eine grössere Oberfläche besitzt als die Rückenseite, ferner dass der Schwerpunkt des Meteoriten immer der Brustseite möglichst nahe liegt.

---

[1] Zeitschr. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- und Heilkunde zu Bonn 1868. Separatabdruck.

Ein ungewöhnlich schönes Exemplar mit Orientirung ist der 2250 Grm. schwere pyramidenförmige Meteorit in der Sammlung Sr. Exc. des Herrn Barons v. Braun. Die Basis der vierseitigen Pyramide und zwei Seitenflächen derselben bilden die Brust, ein Eck der Basis ist nach vorn gewendet, Fig. 10. Demnach übertrifft die Gesammtoberfläche der Brustseite bei weitem jene der Rückenseite, welche blos von zwei benachbarten, ganz ebenen Seiten der Pyramide gebildet wird und die scharfe Kante vollkommen erhalten zeigt.

Die Brustseite der orientirten Steine zeigt meistens eine bräunliche matte Rinde, welche durch flache, langgezogene Gruben, durch feine Schlackenriefen, stellenweise auch durch Eisenfäden die radiale Drift anzeigt. Auf solchen Flächen, welche nach hinten steil abfallen, ist die schwarze Schlacke auf braunem Grunde in zarten Fransen hinter den hervorragenden Knötchen angelegt. Am Rande nimmt auf krummen Flächen die schwarze Schlacke allmälig zu. Bei scharfem Rande sammelt sich die schaumige Schlacke erst an der Rückenseite zu einem Saume oder einem schmalen Wulste. Die Rückenseite ist dann, wenn sie von alten Flächen gebildet wird, flachgrubig oder zeigt ebene Flächen. Alle diese Flächen haben eine dünne, braune bis kupferrothe Rinde, welche zuweilen ein deutliches Irisiren wahrnehmen lässt. Die Rückenseite ist sodann durch den Glanz und die helle Färbung sogleich von der matten Brustseite zu unterscheiden.

Ausnahmsweise zeigt die Rückenseite glänzende, lange Schmelzfäden, also jene Erscheinung, welche zuerst von Fleurieau de Bellevue an dem Steine von Jonzac, später von Haidinger an einem Exemplare von Stannern beobachtet wurde. [1] Der von mir erworbene Meteorit im Gewichte von 664 Grm. zeigt eine scharf ausgesprochene Orientirung, Fig. 11. Wo die Brustseite auf einer krummen Fläche allmälig in die Rückenseite übergeht, zieht sich ein Saum von schaumiger Schlacke hin, welcher dünne Fäden aussendet. Diese lagern, bisweilen sich kreuzend, auf der glatten Fläche der Rückenseite, Fig. 12. Manche dieser Fäden haben eine Länge von 3 Ctm., alle sind ziemlich flach, ragen also nicht so stark hervor, als dies an den Steinen von

[1] Diese Ber. Mai 1862.

Stannern beobachtet wird. Die Masse der Schmelzfäden ist also eine geringe, entsprechend der schwierigeren Schmelzbarkeit des Mocser Meteoriten.

Ausser den Schmelzfäden zeigen sich auch hie und da runde schwarze Schmelztropfen, welche bei guter Beleuchtung sich auf dem braunen Grunde deutlich hervorheben. Auf der Rückenseite der Steine zeigt sich kein Merkmal einer Drift. Jene radiale Rippung, welche Haidinger an der Rückenseite des Steines von Goalpara in Assam beobachtete,[1] scheint eine ausserordentlich seltene Erscheinung zu sein.

Im frischen Bruche sehen die Meteoriten im Allgemeinen grau, weiss, rauh und erdig aus. Nach einiger Zeit bilden sich hie und da kleine braune bis gelbe Flecken. An den meisten Stücken bemerkt man ungemein feine bis deutlich schwarze Adern, welche beim Zerbrechen parallel zu den Klüften Anflüge liefern, die als metallisch glänzende, tiefgraue Harnische erscheinen. Letztere sind zuweilen gerippt und sehen wie Rutschflächen aus, oft aber sind sie eben und gestatten manchmal dünne Blättchen von Eisen oder Magnetkies abzuheben. Diese Adern machen sich, wenn sie etwas breiter sind, schon äusserlich in der Rinde der Meteoriten bemerkbar, indem feine Leistchen über die dunkle Rinde hinziehen. Beim Bersten der Steine während des Fluges zerbrechen dieselben auch zuweilen parallel jenen feinen Klüften und die neu gebildeten Bruchflächen erscheinen demnach als matt gewordene, wie angeraucht aussehende Harnische.

Die Form und Vertheilung der feinen Adern im Steine ist dieselbe, wie jene der feinen Erzadern im festen Trachyttuff (Dacittuff) von Verespatak in Siebenbürgen oder im Thonporphyr des Freiberger Revieres.

Die Fig. 13 mag davon eine Vorstellung geben. Bei der mikroskopischen Beobachtung erkennt man, dass die Breite der Adern wechselt, dass dieselben öfters doppelt sind, dass dieselben mit einer schwarzen undurchsichtigen Masse gefüllt sind, welche ausser den äusserst dünnen, aber ziemlich grossen Blättchen von Eisen und Magnetkies auch Splitter von den umgebenden Silicatkörnern einschliesst, Fig. 14*a*. Der Magnetkies ist aber auch oft

---

[1] Diese Berichte, Band LIX, Abth. II, April 1869.

in feinen Kügelchen darin enthalten, die sogleich den Eindruck erstarrter Tröpfchen machen. Der Verlauf einer solchen feinen Ader im Dünnschliffe ist in der Fig. 15 dargestellt.

Ausser den feinen Adern bemerkt man öfters auch breitere schwarze Kluftfüllungen, welche nach schwach gekrümmten Flächen gestreckt sind und vielfach mit den zuvor genannten Adern in Verbindung stehen, Fig. 14. Alle diese Erscheinungen werden auch an anderen Meteoriten beobachtet. Pultusk zeigt die Harnische sehr häufig. Stålldalen enthält öfters breitere Adern (1 Mm.), welche wirr durch den Stein gelagert sind und blätterige Harnische liefern. Der Stein von Murcia in der Sammlung des Herrn Barons v. Braun zeigt das Vorkommen der Eisenplättchen als Füllung feinster Klüfte ausgezeichnet, indem diese dünnen Platten im Querbruche die tesserale Spaltbarkeit des Eisens sehr ausgesprochen darbieten.

Zwei Exemplare des Mocser Steines in derselben Sammlung sind merkwürdig durch breitere Spaltfüllungen, welche die Gesteinsmasse gangartig durchsetzen. Die Mächtigkeit beträgt im Maximum 19 Mm. Die braune bis schwarze Füllmasse ist ein Gemenge der im Steine enthaltenen Minerale und einer undurchsichtigen halbglasigen schwarzen Beimischung und erinnert an die schwarze Masse, welche gangartig in dem Steine von Orvinio vorkömmt.[1] Die Silicate erscheinen darin als scharfe kleine Splitter, das Eisen ist in Körnchen enthalten und der Magnetkies tritt in der Gestalt von Blättchen und sehr kleinen Kügelchen auf, welche letzteren oft im selben Sinne wie die Blättchen aufeinander folgen und so eine Fluidaltextur hervorrufen. Fig. 14 *b*. Diese Spaltfüllungen machen sich auf der Oberfläche der Steine bemerklich, indem sie daselbst jene oft scharf eingezogenen Gruben veranlassen, welche schon früher besprochen wurden. Da nämlich die Gangmasse ungemein spröde ist, so zerspringt dieselbe leicht bei der oberflächlichen Erhitzung des Steines, die Splitter fallen heraus und hinterlassen steil einfallende Vertiefungen, welche durch den Wirbel der glühenden Luft ausgerundet werden.

---

[1] S. meine Abhandlung über die Trümmerstructur der Meteoriten von Orvinio und Chantonnay, in diesen Berichten Band LXX, Abtheilung I, November 1874.

Aus der Anordnung und Form der Theilchen ist zu schliessen, dass die Füllmasse der Gänge das Product einer theilweisen Schmelzung sei, bei welcher das Eisen zum Theile und der Magnetkies vollständig flüssig war, wobei aber die Temperatur nicht so hoch war, um die Magnesiasilicate Olivin und Bronzit zu schmelzen. Es liegt also hier wiederum ein Beweis vor, dass jenes Gestein, von welchem die Meteoriten herstammen, nicht nur öfters auf der Lagerstätte eine Zertrümmung erfuhr, sondern dass auch in den entstandenen Klüften Schmelzungen eintraten, welche durch die Thätigkeit heisser Gase und Dämpfe zu erklären sind.

Die Füllung der schmalsten und der breiteren Adern bis zu den eben bezeichneten ist wesentlich dieselbe, daher für alle diese Gebilde die gleiche Entstehungsweise anzunehmen ist, die von derjenigen vollständig abweicht, welche für die Erzadern und Trümer der irdischen Gesteine gilt, welche aber einige Ähnlichkeit mit der Injection von Lava bei unseren vulkanischen Eruptionen hat. Der Unterschied ist aber doch erheblich, weil in dem schwarzen Magma der Meteorsteine nur wenig von einer neugebildeten Schmelze zu bemerken ist und auch diese in der Zusammensetzung von der Umgebung wenig abweicht, wie die Analysen bei der Untersuchung von Orvinio und Chantonnay gezeigt haben.

Die weissgraue Masse der Mocser Steine enthält kleine und grössere Kügelchen, die meist wenig aus der Grundmasse hervortreten, ferner metallische glitzernde Körnchen (Eisen und Magnetkies), hie und da grössere Eisenkörner. Nach der von mir gewählten Eintheilung [1] wäre daher der Stein von Mocs zu jenen Chondriten zu stellen, welche weisse Massen mit hellen Kügelchen darstellen und den Übergang zu den grauen Chondriten bilden.

Die Kügelchen erreichen, wie eine frühere Angabe sagt, bisweilen einen Durchmesser von 12 Mm., vielleicht auch darüber. Die Beschaffenheit gleicht derjenigen, welche die Kügelchen ähnlicher Meteoriten zeigen. Ich kann daher vor Allem auf die Abbildungen hinweisen, welche den Beschreibungen der Steine von Gopalpur und von Tieschitz beigegeben wurden.[2] Die Kügel-

---

[1] Mineralog. Mitth. 1872, pag. 166.

[2] Gopalpur, diese Ber. Bd. LXV, Abth. I, pag. 122 (1872). Tieschitz Denkschriften d. kais. Ak. d. Wiss. Bd. XXXIX (1878).

chen, welche weiss bis gelblich sind und körnig erscheinen, bestehen aus Olivin, die anderen von weisser Farbe und feinstängliger bis feinfaseriger Textur aus Enstatit.

Die wenigen, meist kleineren sehr zähen, faserigen Kügelchen, welche mehr grau oder bräunlich erscheinen, verhalten sich optisch den vorigen sehr ähnlich. Dieselben dürften schon zum Theile zum Bronzit zu zählen sein. Gemischte Kügelchen, ferner Bruchstücke von Kügelchen kommen auch vor. Die zuletzt erwähnten Kügelchen zeigen öfters eine Erscheinung, welche schon bei der Besprechung des Steines von Tieschitz hervorgehoben wurde, nämlich das Vorkommen einer durchsichtigen compacten Rinde, ausserdem lassen manche derselben eine doppelte Bildung erkennen, wovon der Durchschnitt in Fig. 2 eine Vorstellung gibt. Ich hatte früher die Form der Kügelchen überhaupt von einer Zerreibung abgeleitet, bis ich durch die Untersuchung des Meteoriten von Tieschitz, in welchem Kügelchen vorkommen, die runde Eindrücke zeigen, ebenso Kügelchen, welche von einer compacten durchsichtigen Rinde umgeben sind, zu der Ansicht geführt wurde, dass die Kügelchen der Chondrite als erstarrte Tropfen anzusehen sind, während die aus Splittern bestehende Grundmasse nach wie vor als vulkanischer Detritus zu betrachten wären.[1]

Demnach hätte man sich die Bildung des meteoritischen Tuffes so vorzustellen, dass bei Eruptionen, welche unseren vulkanischen Eruptionen ähnlich, jedoch von einer so hohen Temperatur begleitet waren, dass die Magnesiasilicate des Olivins und Bronzits als dünnflüssige Massen existirten, diese Flüssigkeiten zerstäubt und in Tropfen zertheilt wurden, welche beim Erstarren entweder ihre runde Form behielten oder in Splitter zersprangen, worauf alle diese Producte als eine lockere Tuffmasse abgelagert wurden. Bei diesem Vorgange mussten auch das Eisen und der Magnetkies in Tropfenform ausgeschleudert werden, weil diese aber als leichter schmelzbare Substanzen viel dünnflüssiger waren, mussten deren Tropfen feiner ausfallen und viel später erstarren. Diese wurden also noch im weichen Zustande abgelagert und verloren ihre Kugelform, indem sie sich den umgebenden Split-

---

[1] Diese Berichte Bd. LXXVIII, Abth. I, November 1878.

tern und Kügelchen anschmiegten. Daraus würde sich erklären, dass das Eisen seltener in runden Kügelchen, dagegen häufig in rauhen Körnern, wie in dem vorliegenden Meteoriten vorkömmt, ferner dass der Magnetkies als die leichtest schmelzbare Substanz gewöhnlich in feinen Körnchen verstreut in der tuffartigen Masse vorkömmt.

Da ferner die schwarzen Adern und gangartigen Füllungen eine spätere Erhitzung des Tuffes und eine Durchdringung seitens heisser Gase oder Dämpfe verrathen und dies bei einer Temperatur, welche den Schmelzpunkt des Magnetkieses und auch des Eisens überstieg, so würde daraus folgen, dass auch jene Partikel der beiden letztgenannten Substanzen, welche früher die Form von Kügelchen gehabt hätten, bei solchem Vorgange diese Gestalt verlieren mussten.

Bei der mikroskopischen Untersuchung wurde ausser den genannten Silicaten Olivin, Enstatit, Bronzit auch noch Diopsid und ein Plagioklas, ferner von undurchsichtigen Gemengtheilen ausser dem Eisen, Magnetkies und spärlichem Chromit auch noch ein schwarzer nicht näher bestimmbarer Körper beobachtet.

Der Olivin ist blass gelblichgrün. Er zeigt wie gewöhnlich Einschlüsse, die als feiner schwarzer Staub oder als eckige schwarze Körnchen auftreten, ferner Glaseinschlüsse, die zuweilen unregelmässig verästelt sind.

Der Enstatit hat eine blassgrünliche Färbung und bildet in den Kugeln oft quergegliederte Stäbchen. Er zeigt häufig Glaseinschlüsse in der Form von braunen Kügelchen, ferner kugelige oder linsenförmige Dampfporen, ausserdem schwarze Kügelchen. Der Bronzit enthält öfters viel von schwarzem Staub und schwarzen Kügelchen eingeschlossen. Glaseinschlüsse sind ziemlich häufig, schwarze Nädelchen selten. Alle diese bisher genannten Einschlüsse haben grosse Ähnlichkeit mit den im Tieschitzer Meteoriten beobachteten, doch erscheinen sie blasser und weniger compact.

Die Gegenwart von Diopsid lässt sich nur schwer erkennen, weil Krystallumrisse fehlen und die Spaltbarkeit dieselbe ist wie beim Bronzit und Enstatit. Ein Schnitt, welcher fast rechtwinkelige Spaltrisse zeigte, also ungefähr senkrecht gegen das Spaltungsprisma gelegen war, zeigte bei der Beobachtung

mit dem Condensor blos eine einzige optische Axe, der Schnitt unterschied sich durch eine mehr graue Farbe von den Durchschnitten des Enstatits und Bronzits. Derselbe graugrüne Farbenton wurde hierauf noch an mehreren anderen Individuen des Dünnschliffes erkannt. Demnach wäre auf Diopsid zu schliessen, welcher indess nur in geringer Menge vorhanden ist.

Der Plagioklas erscheint in farblosen, bei schwacher Vergrösserung stets rundlichen Körnchen, welche häufig grössere braune Glaseinschlüsse von mannigfacher Form zeigen. Manche Körner lassen im polarisirten Lichte die Zusammensetzung aus Zwillinglamellen sehr deutlich erkennen, wie Fig. 16 und 17 andeuten. Der Unterschied der beiden Auslöschungen beträgt 6°. im andern Falle 9°. Wenn die Zwillingsebene gegen die Ebene des Schliffes schief liegt, bemerkt man bei der Drehung des Präparates ein Wandern der dunklen Streifen. Da kein anderes farbloses Mineral ein solches Verhalten zeigt, so ist der Schluss auf einen Plagioklas vollkommen gerechtfertigt. Nach der Analogie mit den irdischen Gesteinen zu schliessen, wäre ein kalkreicher, also dem Anorthit nahestehender Plagioklas zu erwarten. Die kleinen Körnchen sind in manchem Dünnschliff ziemlich häufig. Im Ganzen ist aber die Menge des Feldspathes gering.

Bei der Untersuchung des Meteoriten von Lodran[1] beobachtete ich im Bronzit farblose rundliche Einschlüsse mit Zwillingsbildung, in welchen ich einen Feldspath vermuthete. Seither gelang es mir nicht mehr, in einem Chondriten etwas Ähnliches oder gar Deutlicheres zu finden, obgleich aus den Analysen die Gegenwart einer geringen Menge von Feldspath mit Wahrscheinlichkeit bestimmt wurde. (Vergl. meine Abh. üb. Gopalpur, Orvinio.) Der Meteorit von Mocs hat demnach zuerst Gelegenheit gegeben, den lange vermutheten Plagioklas deutlich zu erkennen.

Das Eisen ist in kleineren Körnchen in der Grundmasse und zuweilen in den Kügelchen enthalten, es bildet aber auch öfters rundliche oder längliche rauhe Körner, die bisweilen 8 Mm. erreichen. An einem Steinexemplare, welches ich von Herrn Dr. Eger zur Ansicht erhielt, war ein Eisenkorn in der Mitte zer-

---

[1] Diese Ber. Bd. LXI, Abth. II, April 1870.

brochen und zeigte die Spaltbarkeit nach dem Würfel und die Zusammensetzung aus mehreren Individuen sehr deutlich, aber auch die kleinsten Eisenkörnchen zeigen Spaltbarkeit, daher das Glitzern derselben im Bruche des Meteoriten.

Der Magnetkies ist gewöhnlich in kleinen Körnchen ziemlich gleichförmig in dem Steine verbreitet, jedoch nimmt die Menge desselben in der Nähe der Eisenkörner gewöhnlich zu.

An einem Schliffe bemerkte ich im auffallenden Lichte neben dem Eisen und Magnetkies noch einen tiefschwarzen Gemengtheil, der bald mit dem Eisen verbunden, bald allein zwischen den Silicaten in sehr kleinen Körnern eingeschaltet war. Durch Ritzen mit einer feinen Nadelspitze gab sich ein muscheliger Bruch und eine ziemlich geringe Härte zu erkennen. Vielleicht gelingt es bei einer anderen Gelegenheit, diesen Körper genauer zu untersuchen.

In diesem und vielen anderen Meteoriten muss eine Substanz enthalten sein, welche an der Luft die Bildung der gelben und braunen Flecken veranlasst. Man hat, wenn ich nicht irre, Chloreisen vermuthet. Es gelang mir nicht, in einem Stücke, welches die braunen Flecken reichlich zeigte, Chlor nachzuweisen.

In der Löthrohrflamme liefert der Meteorit von Mocs eine schwarze glänzende Schmelze, aus welcher scharfe Spitzen der noch nicht geschmolzenen Silicate hervorragen. Die Löthrohrflamme lässt die Gegenwart von Natrium, nach dem Aufschliessen auch die von Calcium deutlich erkennen. Beim Erhitzen einer Probe in der Stichflamme, die ein Gasgebläse hervorbringt, entsteht vorn eine matte schwarze Rinde, welche der natürlichen ähnlich ist, auf der Rückseite aber eine hellere röthlichgraue Rinde.

Nachschrift. Nach Abschluss der Mittheilung hatte ich Gelegenheit auch die Collection des Herrn C. Eggerth durchzusehen, welche mehr als 300 Stücke zählt. Scheibenförmige Exemplare mit scharf ausgebildeter Brust- und Rückenseite, viele andere genau orientirte Stücke, das Auftreten der breiten schwarzen Gänge, das Vorkommen grosser Eisenkügelchen im Innern, die Abschmelzung in der Rinde befindlicher Kügelchen, die gleichzeitig aus Eisen und Magnetkies bestehen, sind besonders hervorzuheben.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. Durchschnitt eines Olivinkügelchens als glänzender Fleck in der Rinde des Meteoriten.

„ 2. Durchschnitt eines Bronzitkügelchens von doppelter Bildung, einen glänzenden Fleck in der Rinde des Meteoriten bildend.

„ 3. Durchschnitt eines einfachen Enstatitkügelchens als glänzender Fleck in der Rinde.

„ 4—8. Angeschmolzene Eisenkörnchen, in Eisenfäden ausgehend, in der Rinde des Meteoriten.

„ 9. Tetraëderförmiger Meteorit mit deutlicher Orientirung. Auf der Rückseite eine neu entstandene Fläche *n*, welche nur unvollkommen überrindet ist.

„ 10. Pyramidenförmiger Meteorit mit deutlicher Orientirung. Brustseite links mit radialer Drift, von der Rückenseite ist rechts eine der beiden ebenen Flächen zu sehen, die an der Grenze gegen die Brustseite mit schwarzem schaumigen Schmelze bedeckt sind.

Tafel II.

Fig. 11. Schollenförmiges orientirtes Exemplar, an der Rückenseite mit einer neuen, blos theilweise überrindeten Fläche *n*.

„ 12. Ein Theil der Rückenseite desselben Exemplares. Links an der Grenze gegen die Brustseite ein schwarzer schaumiger Schmelz, in Fäden ausgehend, welche sich auf die Rückenseite gelagert haben und von Schmelztröpfchen begleitet sind.

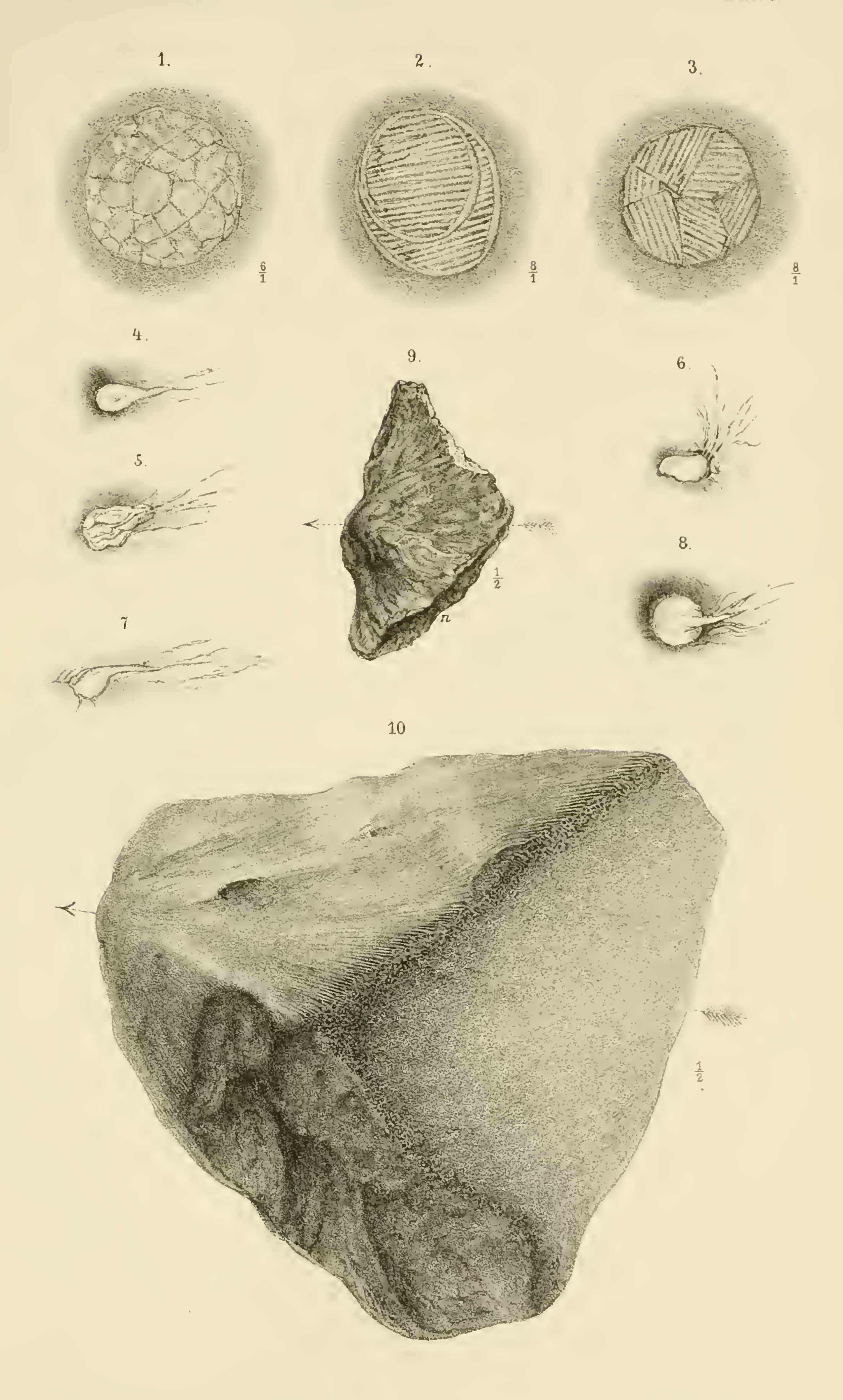
„ 13. Verlauf der feinen schwarzen Adern auf einer Schlifffläche.

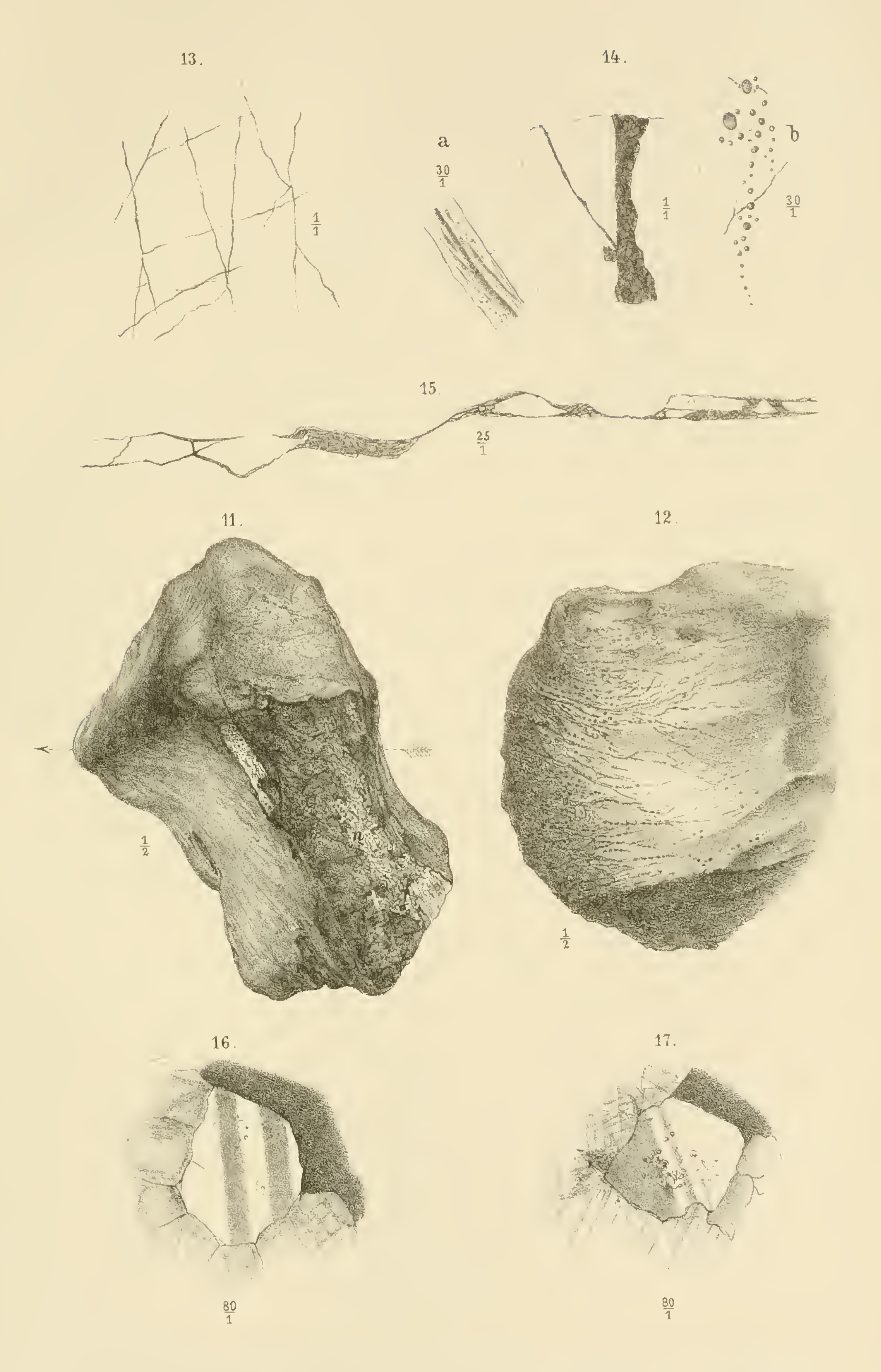
„ 14. Querschnitt einer breiteren schwarzen Kluftfüllung, mit welcher sich eine sehr schmale Kluft vereinigt. *a)* Vertheilung von Eisen und Magnetkies an einer Stelle der letzteren. *b)* Anordnung der Magnetkieskügelchen an einer Stelle der breiteren Kluftfüllung.

„ 15. Querschnitt einer der feinen schwarzen Adern, vergrössert.

„ 16. Ein Körnchen von Plagioklas, aus fünf zwillingsartig verbundenen Individuen bestehend, im Dünnschliffe zwischen gekreuzten Nicols.

„ 17. Ein Körnchen von Plagioklas, aus vier zwillingsartig verbundenen Individuen bestehend, im Dünnschliffe zwischen gekreuzten Nicols. Im Plagioklas bräunliche Glaseinschlüsse.


1.
2.
3.
6/1
8/1
8/1
4.
9.
6.
5.
8.
1/2
n
7
10
1/2


13.
1/1
14.
a
30/1
1/1
b
30/1
15.
25/1
11.
n
1/2
12.
1/2
16.
80/1
17.
80/1